

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-174498
(P2000-174498A)

(43)公開日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 5 K 13/04

識別記号

F I
H 0 5 K 13/04

テーマコード(参考)
B 5 E 3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全11頁)

(21)出願番号 特願平10-347671

(22)出願日 平成10年12月8日(1998.12.8)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 黒川 崇裕

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 梁池 征志郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

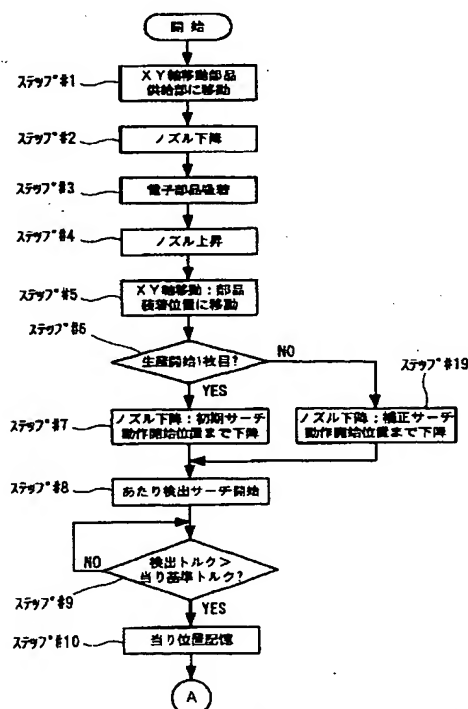
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子部品実装装置および電子部品実装方法

(57)【要約】

【課題】 プリント基板の反り具合に応じてサーチ動作開始位置を正確に設定することができる電子部品実装装置を提供する。

【解決手段】 1枚目の基板8に電子部品2を実装する際、ノズル12に吸着された電子部品2を、予め余裕を持って設定された初期サーチ動作開始位置S aまで所定速度(高速)で下降させた後、所定速度よりも低速なサーチ速度で初期サーチ動作開始位置S aから基板8まで下降させ、電子部品2が基板8に当接する当り位置を検出し、検出された当り位置に基づいて初期サーチ動作開始位置S aを補正して補正サーチ動作開始位置S bを求め、2枚目以降の基板8に電子部品2を実装する際、ノズル12に吸着された電子部品2を、補正サーチ動作開始位置S bまで所定速度で下降させた後、サーチ速度で補正サーチ動作開始位置S bから基板8まで下降させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品を保持する保持手段と、保持手段を基板に対して接近離間動させる移動手段と、この移動手段を制御する制御手段とを備え、上記保持手段によって保持された電子部品を、サーチ動作開始位置まで所定速度で移動させ、その後、サーチ動作開始位置から基板まで上記所定速度よりも低速なサーチ速度で移動させる電子部品実装装置であって、保持手段によって保持された電子部品が基板に当接する当り位置を検出する当り位置検出手段が備えられ、上記制御手段は、最初の基板に電子部品を実装する際、保持手段によって保持された電子部品をサーチ速度で予め余裕を持って設定された初期サーチ動作開始位置から基板まで移動させ、上記当り位置検出手段によって検出された当り位置に基づいて上記初期サーチ動作開始位置を補正して補正サーチ動作開始位置を求め、後続の基板に電子部品を実装する際、保持手段によって保持された電子部品をサーチ速度で上記補正サーチ動作開始位置から基板まで移動させることを特徴とする電子部品実装装置。

【請求項 2】 制御手段は、当り位置検出手段によって検出された当り位置から所定距離だけ減算した位置を、補正サーチ動作開始位置とすることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品実装装置。

【請求項 3】 最初の基板に電子部品を実装する際、昇降自在な保持手段によって保持された電子部品を、予め余裕を持って設定された初期サーチ動作開始位置まで所定速度で下降させた後、上記所定速度よりも低速なサーチ速度で上記初期サーチ動作開始位置から基板まで下降させ、上記電子部品が基板に当接する当り位置を当り位置検出手段によって検出し、上記検出された当り位置に基づいて上記初期サーチ動作開始位置を補正して補正サーチ動作開始位置を求め、最初の基板に電子部品を実装した後、保持手段を上昇させ、後続の基板に電子部品を実装する際、保持手段によって保持された電子部品を、上記補正サーチ動作開始位置まで所定速度で下降させた後、上記サーチ速度で補正サーチ動作開始位置から基板まで下降させることを特徴とする電子部品実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップ部品などの小型の電子部品に所定の加重をかけてこれら電子部品をプリント基板等に装着する電子部品実装装置および電子部品実装方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、QFP、C4、ベアチップ等の電子部品をプリント基板上に実装する際、これら電子部品に圧力をかけてプリント基板への装着状態を安定化させたり、あるいは上記電子部品の下面に形成された半田バンプをプリント基板と接合させるため、上記電子部品に所定の加重をかけて装着する加重装着機能を備えた電子

部品実装装置を用いることがある。

【0003】以下に、従来の加重装着機能を有する電子部品実装装置について説明する。図5は電子部品実装装置1の全体図であり、QFPやチップ等の電子部品2を保持するヘッド部3と、このヘッド部3をX軸およびY軸方向へ移動させるX軸ロボット4およびY軸ロボット5と、QFP等の電子部品2を供給するトレイ部品供給部6と、チップ等の電子部品2を供給するカセット部品供給部7と、プリント基板8を支持搬送する搬送装置9とが具備されている。

【0004】図6に示すように、上記ヘッド部3には、電子部品2を吸着する複数本のノズル12と、これら各ノズル12を昇降させる複数のボイスコイルモータ13（VCM）とが備えられている。図7に示すように、各ボイスコイルモータ13は、本体14に挿通されかつ軸心方向（上下方向）へ移動自在なシャフト15と、このシャフト15を本体14に支持する上下一対のボールスプライン16と、上記シャフト15に外嵌されたリング状の永久磁石17と、この永久磁石17の外側に設けられたリング状のコイル18とで構成されており、上記コイル18に電流を流すことにより、シャフト15の周辺部に磁界が発生し、永久磁石17を取付けたシャフト15が軸心方向に推力を得て動作するものである。

【0005】尚、上記各ノズル12は各シャフト15の下端に設けられている。また、各シャフト15の上端には、シャフト15の位置を検出する際に利用されるリニアスケール19が設けられ、このリニアスケール19の位置を検出する位置検出ヘッド20が本体14の上部に設けられている。

【0006】図8は上記のように構成された電子部品実装装置1の制御系のブロック図であり、上記ボイスコイルモータ13（VCM）は制御装置22によって制御される。この制御装置22は、シャフト15の上下位置を制御する位置制御部23と、シャフト15の昇降速度を制御する速度制御部24と、コイル18へ流れる電流値を制御する電流制御部25と、これら各制御部23～25に指令信号を送って電子部品2に加える加重を制御する加重制御部26とで構成されている。

【0007】また、上記位置検出ヘッド20により得られる検出信号に基づいて、位置・速度検出器28がノズル12に吸着された電子部品2の位置と昇降速度とを検出し、上記位置・速度検出器28で検出された電子部品2の位置と昇降速度とがそれぞれ上記位置制御部23と速度制御部24とにフィードバックされ、これに基づいてシャフト15の上下位置と昇降速度との補正が行われる。また、電流値については、電流検出器29で検出された電流値が上記電流制御部25にフィードバックされ、これに基づいて電流値の補正が行われる。

【0008】さらに、上記制御装置22は、切換スイッチ31を接点A側に切換えた場合、上記位置制御部23

と速度制御部24と電流制御部25とでそれぞれ位置と速度と電流値との制御を行い、上記切換スイッチ31を接点B側に切換えた場合、電流制御部25で電流値の制御のみを行うように構成されている。

【0009】以下に、電子部品実装装置1を用いて電子部品2をプリント基板8へ装着する際の制御装置22による制御を図9、図10に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0010】先ず、X軸およびY軸ロボット4、5によってヘッド部3をトレイ部品供給部6またはカセット部品供給部7の上方へ水平移動させる(ステップ#1)。その後、位置制御部23がボイスコイルモータ13を制御してノズル12をトレイ部品供給部6またはカセット部品供給部7の電子部品2の高さまで下降させ(ステップ#2)、ノズル12で電子部品2を吸着する(ステップ#3)。

【0011】その後、ボイスコイルモータ13によってノズル12を一定の高さまで上昇させ(ステップ#4)、X軸およびY軸ロボット4、5によって、ヘッド部3を、搬送装置9で所定位置まで搬送されたプリント基板8の上方の部品装着位置まで水平移動させる(ステップ#5)。

【0012】その後、図11に示すように、位置制御部23と速度制御部24とがノズル12をプリント基板8から所定距離だけ上方へ離れたサーチ動作開始位置Sまで高速で下降させ(ステップ#6)、サーチ動作開始位置Sに到達した後は、加重開始地点を探すために、ノズル12の下降速度を低速(サーチ速度)に切換えて、当り検出サーチ動作を開始する(ステップ#7)。

【0013】そして、電流検出器29で検出された電流値からノズル12にかかる上下方向のトルクを検出し、検出されたトルクが予め設定されている当り基準トルクに達したかを判断する(ステップ#8)。ここで、ノズル12に吸着された電子部品2がプリント基板8に当接した場合、上記ステップ#8で検出されるトルクが当り基準トルクに達する。したがって、上記ステップ#8において、検出されたトルクが当り基準トルクを上回った場合、ノズル12に吸着された電子部品2がプリント基板8に達したと判断され、切換スイッチ31をA側からB側へ切換えて(ステップ#9)、電流制御部25で電流値の制御のみを行いながら、ノズル12に吸着された電子部品2に加重をかける(ステップ#10)。

【0014】そして、電流検出器29で検出された電流値からノズル12にかかる上下方向のトルクを検出し、検出されたトルクが予め設定されている加重値に相当する基準トルクに達したかを判断する(ステップ#11)。このステップ#11において、検出されたトルクが基準トルクを下回っている場合は、徐々に加重を増大させ、検出されたトルクが基準トルクを上回った場合は、この時の加重値を予め設定された加重保持時間だけ

保持する(ステップ#12、#13)。

【0015】これにより、電子部品2がプリント基板8に装着される。そして、ノズル12による電子部品2の吸着を停止し、次に、切換スイッチ31をB側からA側へ切換えて(ステップ#14)、位置制御部23と速度制御部24と電流制御部25でそれぞれ位置制御と速度制御と電流値の制御とを行いながら、ボイスコイルモータ13によってノズル12を一定の高さまで上昇復帰させる(ステップ#15)。

10 【0016】上記ステップ#1～ステップ#15の一連の動作を繰り返すことにより、複数のプリント基板8にそれぞれ電子部品2を装着する。また、図12の各グラフ(a)、(b)、(c)はそれぞれ上記ステップ#1～ステップ#15におけるノズル12の位置とボイスコイルモータ13のトルクと電子部品2に実際にかかる加重との時間に対する変化を示している。ここで、時間 $t_1 \sim t_2$ においては上記ステップ#6(図9参照)が実行されており、時間 $t_2 \sim t_3$ においては上記ステップ#7(図9参照)が実行されており、時間 $t_3 \sim t_4$ においては上記ステップ#10～#13(図10参照)が実行されており、時間 $t_4 \sim t_5$ においては上記ステップ#15(図10参照)が実行されている。尚、グラフ(b)におけるA点は、上記ステップ#8(図9参照)において、検出されたトルクが当り基準トルクを上回った時点を示している。

20 【0017】上記グラフ(a)において、時間 $t_2 \sim t_3$ における傾きは時間 $t_1 \sim t_2$ における傾きよりも緩やかであり、このことから、ノズル12の下降速度は、時間 $t_2 \sim t_3$ において低速(サーチ速度)であり、時間 $t_1 \sim t_2$ において時間 $t_2 \sim t_3$ よりも高速に制御されている。このようなノズル12の下降速度の制御は、上記ステップ#7における当り検出サーチ動作中、ボイスコイルモータ13のコイル18に流れる電流値の微小な変化からトルクを検出して電子部品2がプリント基板8に当接したかを判断しているため(ステップ#8)、ステップ#7における当り検出サーチ動作(すなわち時間 $t_2 \sim t_3$ におけるノズル12の下降動作)を高速で行うことはできないからである。この理由は、仮に、時間 $t_2 \sim t_3$ において、当り検出サーチ動作(すなわちノズル12の下降動作)を低速(サーチ速度)ではなく高速で行った場合、ノズル12に吸着された電子部品2がプリント基板8に当接した瞬間に大きな衝撃加重が発生して、電子部品2の破損等の原因となるためである。

30 【0018】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来形式では、図11に示すように、サーチ動作開始位置Sは、予めプリント基板8の反り(図11の仮想線参照)等の不安定要素を加味した上で、安全を考慮して一律に距離的に十分余裕を持った高い位置に設定されている。したがって、反りがほとんど無いプリント基板8に対しても、反

りを十分に加味した距離のサーチ動作開始位置Sが適用されるため、サーチ動作開始位置Sからプリント基板8までの距離が必要以上に長く設定されていることになり、その結果、ステップ#7、#8において、ノズル12をサーチ動作開始位置Sから電子部品2がプリント基板8に当接する位置まで低速で下降させるのに時間がかかってしまうといった問題があり、電子部品実装作業の高速化の大きな妨げとなっている。

【0019】また、上記サーチ動作開始位置Sは、プリント基板8の反り具合等の生産環境や条件によって変更しなければならない場合があり、このようなサーチ動作開始位置Sの変更は手作業にて行われていた。しかしながら、手作業であるため、サーチ動作開始位置Sの変更を正確に行うことは簡単ではなく、最適なサーチ動作開始位置Sに対して上下方向に誤差を生じ易かった。例えば、サーチ動作開始位置Sを変更する際、最適な位置よりも下方に変更してしまうと、電子部品2を無理にプリント基板8に押さえ付けて電子部品2を破損させる可能性がある。反対に、最適な位置よりも上方に変更してしまうと、サーチ動作開始位置Sからプリント基板8までの距離がさらに長くなるため、ノズル12をサーチ動作開始位置Sから電子部品2がプリント基板8に当接する位置まで低速で下降させるのに時間がかかってしまう。

【0020】本発明は、基板の反り具合に応じてサーチ動作開始位置を正確に設定することができる電子部品実装装置および電子部品実装方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明の電子部品実装装置においては、最初の基板に電子部品を実装する際、保持手段によって保持された電子部品をサーチ速度で予め余裕を持って設定された初期サーチ動作開始位置から基板まで移動させ、上記当り位置検出手段によって検出された当り位置に基づいて上記初期サーチ動作開始位置を補正して補正サーチ動作開始位置を求め、後続の基板に電子部品を実装する際、保持手段によって保持された電子部品をサーチ速度で上記補正サーチ動作開始位置から基板まで移動させるものである。

【0022】この発明によれば、プリント基板の反り具合に応じてサーチ動作開始位置を正確に設定することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、電子部品を保持する保持手段と、保持手段を基板に対して接近離間させる移動手段と、この移動手段を制御する制御手段とを備え、上記保持手段によって保持された電子部品を、サーチ動作開始位置まで所定速度で移動させ、その後、サーチ動作開始位置から基板まで上記所定速度よりも低速なサーチ速度で移動させる電子部品実装装置であって、保持手段によって保持された電子部

品が基板に当接する当り位置を検出する当り位置検出手段が備えられ、上記制御手段は、最初の基板に電子部品を実装する際、保持手段によって保持された電子部品をサーチ速度で予め余裕を持って設定された初期サーチ動作開始位置から基板まで移動させ、上記当り位置検出手段によって検出された当り位置に基づいて上記初期サーチ動作開始位置を補正して補正サーチ動作開始位置を求め、後続の基板に電子部品を実装する際、保持手段によって保持された電子部品をサーチ速度で上記補正サーチ動作開始位置から基板まで移動させる電子部品実装装置である。

【0024】これによると、以下のような作用が得られる。すなわち、最初の基板に電子部品を実装する際、電子部品は、保持手段によって保持され、所定速度で初期サーチ動作開始位置まで移動し、その後、サーチ速度で初期サーチ動作開始位置から基板まで移動する。そして、電子部品が基板に当接した際、その当り位置が当り位置検出手段によって検出され、検出された当り位置に基づいて、上記初期サーチ動作開始位置を補正して補正サーチ動作開始位置が求められる。

【0025】このようにして求められた補正サーチ動作開始位置は基板の反り具合に応じた位置に自動的に正確に補正されている。例えば、基板の反り具合が大きい場合は、それに応じて自動的に、基板から補正サーチ動作開始位置までの距離が長く補正され、反対に、基板の反り具合が小さい場合は、それに応じて自動的に、基板からサーチ動作開始位置までの距離が短く補正される。したがって、補正サーチ動作開始位置から基板までの距離を基板の反り具合に応じた無駄の無い最適な距離に設定することができる。

【0026】その後、最初の基板に引き続いて後続の基板に電子部品を実装する際、電子部品は、保持手段によって保持され、所定速度で補正サーチ動作開始位置まで移動し、その後、サーチ速度で補正サーチ動作開始位置から基板まで移動する。

【0027】また、本発明の請求項2に記載の発明は、制御手段は、当り位置検出手段によって検出された当り位置から所定距離だけ減算した位置を、補正サーチ動作開始位置とする電子部品実装装置である。

【0028】これによると、最初の基板に電子部品を実装する際、電子部品は、保持手段によって保持され、所定速度で初期サーチ動作開始位置まで移動し、その後、サーチ速度で初期サーチ動作開始位置から基板まで移動する。そして、電子部品が基板に当接した際、その当り位置が当り位置検出手段によって検出され、検出された当り位置から所定距離だけ減算した位置を補正サーチ動作開始位置として設定している。

【0029】また、本発明の請求項3に記載の発明は、最初の基板に電子部品を実装する際、昇降自在な保持手段によって保持された電子部品を、予め余裕を持って設

定された初期サーチ動作開始位置まで所定速度で下降させた後、上記所定速度よりも低速なサーチ速度で上記初期サーチ動作開始位置から基板まで下降させ、上記電子部品が基板に当接する当り位置を当り位置検出手段によって検出し、上記検出された当り位置に基づいて上記初期サーチ動作開始位置を補正して補正サーチ動作開始位置を求め、最初の基板に電子部品を実装した後、保持手段を上昇させ、後続の基板に電子部品を実装する際、保持手段によって保持された電子部品を、上記補正サーチ動作開始位置まで所定速度で下降させた後、上記サーチ速度で補正サーチ動作開始位置から基板まで下降させる電子部品実装方法である。

【0030】以下、本発明の実施の形態について、図1～図7を用いて説明する。尚、前述した従来のものと同じ構成を有する部材は同一番号を付記して、説明を省略する。

【0031】図7に示すように、電子部品2を保持する保持手段に相当するものがノズル12であり、このノズル12は、ボイスコイルモータ13（移動手段に相当）によって、プリント基板8に対し上下方向で接近離間動作する。また、図4に示すように、電流検出器29は、電子部品2がプリント基板8に当接する当り位置を検出する当り位置検出手段に相当し、電流検出器29で検出された電流値からノズル12にかかる上下方向のトルクが検出され、検出されたトルクが予め設定されている当り基準トルクを上回っているか否かで、上記当り位置が検出される。

【0032】また、制御装置40（制御手段に相当）は、1枚目のプリント基板8に電子部品2を実装する際、ノズル12によって保持された電子部品2を所定速度で予め余裕を持って設定された初期サーチ動作開始位置S_aまで下降させたのちサーチ速度に切り替えて初期サーチ動作開始位置S_aからプリント基板8まで下降させ、上記電流検出器29によって検出された当り位置に基づいて上記初期サーチ動作開始位置S_aを補正して補正サーチ動作開始位置S_bを求め、2枚目のプリント基板8に電子部品2を実装する際、ノズル12によって保持された電子部品2を所定速度で補正サーチ動作開始位置S_bまで下降させたのちサーチ速度に切り替えて補正サーチ動作開始位置S_bからプリント基板8まで下降させるように、上記ボイスコイルモータ13を制御するものである。

【0033】尚、上記所定速度は高速に設定され、サーチ速度は所定速度よりも低速でかつサーチ可能な速度に設定されている。また、上記1枚目のプリント基板8は、生産開始1枚目に該当するものであり、プリント基板8の種別を変更した場合や長期の生産中断後の立ち上げの1枚目を意味している。

【0034】以下に、電子部品実装装置1を用いて電子部品2をプリント基板8へ装着する際の制御装置40に

よる制御を図2、図3に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0035】まず、X軸およびY軸ロボット4、5によってヘッド部3をトレイ部品供給部6またはカセット部品供給部7の上方へ水平移動させる（ステップ#1）。その後、位置制御部23がボイスコイルモータ13を制御してノズル12をトレイ部品供給部6またはカセット部品供給部7の電子部品2の高さまで下降させ（ステップ#2）、ノズル12で電子部品2を吸着する（ステップ#3）。

【0036】その後、ボイスコイルモータ13によってノズル12を一定の高さまで上昇させ（ステップ#4）、X軸およびY軸ロボット4、5によって、ヘッド部3を、搬送装置9で所定位置まで搬送されたプリント基板8の上方の部品装着位置まで水平移動させる（ステップ#5）。

【0037】次に、上記搬送装置9で所定位置まで搬送されたプリント基板8が生産開始1枚目であるか否かを判断し（ステップ#6）、1枚目のプリント基板8である場合は、図1の（a）に示すように、ノズル12を、所定速度（高速）で、予め十分に距離的に余裕を持って設定された初期サーチ動作開始位置S_aまで下降させ（ステップ#7）、その後、サーチ速度（低速）で初期サーチ動作開始位置S_aからプリント基板8まで下降させて当り検出サーチ動作を開始する（ステップ#8）。

【0038】そして、電流検出器29で検出された電流値からノズル12にかかる上下方向のトルクを検出し、検出されたトルクが予め設定されている当り基準トルクに達したかを判断する（ステップ#9）。

【0039】ここで、ノズル12に吸着された電子部品2がプリント基板8に当接した場合、上記ステップ#9で検出されるトルクが当り基準トルクに達する。したがって、上記ステップ#9において、検出されたトルクが当り基準トルクを上回った場合、ノズル12に吸着された電子部品2がプリント基板8に達したと判断され、この時検出された当り位置を加重制御部26に記憶する（ステップ#10）。

【0040】そして、上記ステップ#10で記憶された当り位置に基づいて、上記初期サーチ動作開始位置S_aを補正し、図1の（b）で示すように補正サーチ動作開始位置S_bを求める。すなわち、上記当り位置から所定距離だけ上方へ減算した位置を上記補正サーチ動作開始位置S_bとして設定する（ステップ#11）。

【0041】このようにして求められた補正サーチ動作開始位置S_bはプリント基板8の反り具合に応じた位置に自動的に正確に補正されている。例えば、プリント基板8の反り具合が大きい場合は、それに応じて自動的に、プリント基板8から補正サーチ動作開始位置S_bまでの距離が長く補正され、反対に、プリント基板8の反り具合が小さい場合は、それに応じて自動的に、プリン

ト基板8から補正サーチ動作開始位置Sbまでの距離が短く補正される。したがって、補正サーチ動作開始位置Sbからプリント基板8までの距離を、プリント基板8の反り具合に応じた無駄の無い最適な距離に設定することができる。尚、上記補正サーチ動作開始位置Sbからプリント基板8までの距離はプリント基板8に生じる反りの影響を無視できる距離に設定されている。

【0042】次に、切換スイッチ31をA側からB側へ切換えて（ステップ#12）、電流制御部25で電流値の制御のみを行いながら、ノズル12に吸着された電子部品2に加重をかける（ステップ#13）。

【0043】そして、電流検出器29で検出された電流値からノズル12にかかる上下方向のトルクを検出し、検出されたトルクが予め設定されている加重値に相当する基準トルクに達したかを判断する（ステップ#14）。このステップ#14において、検出されたトルクが基準トルクを下回っている場合は、徐々に加重を増大させ、検出されたトルクが基準トルクを上回った場合は、この時の加重値を予め設定された加重保持時間だけ保持する（ステップ#15、#16）。

【0044】上記加重保持時間が経過した後、切換スイッチ31をB側からA側へ切換えて（ステップ#17）、位置制御部23と速度制御部24と電流制御部25でそれぞれ位置制御と速度制御と電流値の制御とを行いながら、ボイスコイルモータ13によってノズル12を一定の高さまで上昇復帰させる（ステップ#18）。

【0045】上記のようにして最初の1枚目のプリント基板8に電子部品2を装着した後、引き続いて2枚目以降のプリント基板8を搬送装置9で順次搬送し、2枚目以降のプリント基板8に対して電子部品2の実装行程を実施する。尚、通常、プリント基板8の反りはある傾向を持って発生するため、1枚目のプリント基板8が反っている場合、一般に、2枚目以降のプリント基板8もほとんど同じ傾向で反っている。すなわち、図2に示すように、2枚目のプリント基板8に対して上記ステップ#1～#5を実施し、その後、上記搬送装置9で所定位置まで搬送されたプリント基板8が生産開始1枚目であるかを判断する（ステップ#6）。

【0046】この場合、1枚目ではなく2枚目のプリント基板8であるため、図1の（b）で示すように、ノズル12を、前回の実装行程で求められた補正サーチ動作開始位置Sbまで所定速度（高速）で下降させ（ステップ#19）、次に、補正サーチ動作開始位置Sbからプリント基板8までサーチ速度（低速）で下降させて当り検出サーチ動作を開始する（ステップ#8）。

【0047】その後は、前回の実装行程と同様にステップ#9～#18を実行して2枚目のプリント基板8に電子部品2を装着し、さらに、3枚目の以降のプリント基板8についても上記ステップ#1～#6、#8～#19を繰り返し実行して電子部品2を装着する。

【0048】上記のような実装行程において、図1の（b）で示すように、補正サーチ動作開始位置Sbからプリント基板8までの距離を、プリント基板8の反り具合に応じた無駄の無い最適な距離に補正することができるため、図11で示した従来のようにプリント基板8からサーチ動作開始位置Sまでの距離が不必要に長くなることはなく、従来のサーチ動作開始位置Sからプリント基板8までの距離に比べて、本願発明の補正サーチ動作開始位置Sbからプリント基板8までの距離が短縮される。

【0049】したがって、ノズル12を補正サーチ動作開始位置Sbから電子部品2がプリント基板8に当接する位置までサーチ速度（低速）で下降させるのに要する時間が短縮され、その結果、電子部品実装作業の高速化が図れる。

【0050】尚、上記実施の形態では、図6に示すようにヘッド部3に4台のボイスコイルモータ13を設けているが、4台以外の複数台または1台であってもよい。また、図9、図10に示した制御は上記複数台のボイスコイルモータ13に対してそれぞれ行われており、ヘッド部3をX軸およびY軸方向へ移動させて複数（4個）の電子部品2を一枚のプリント基板8の複数箇所装着している。

【0051】尚、上記実施の形態では、図2に示すように、ステップ#10において、検出された当り位置を加重制御部26に記憶しているが、加重制御部26から上位に位置する上位の制御部（図示せず）へ情報を送って、上位の制御部に記憶してもよい。また、ステップ#11において、補正サーチ動作開始位置Sbを求めるための演算（減算）は通常加重制御部26で行われるが、上位の制御部で行ってもよい。

【0052】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、補正サーチ動作開始位置から基板までの距離を、基板の反り具合に応じた無駄の無い最適な距離に補正することができるため、従来のようにサーチ動作開始位置から基板までの距離が不必要に長くなることはなく、従来のサーチ動作開始位置から基板までの距離に比べて、本願発明の補正サーチ動作開始位置から基板までの距離が短縮される。

【0053】したがって、移動手段を補正サーチ動作開始位置から電子部品が基板に当接する位置までサーチ速度で移動させるのに要する時間が短縮され、その結果、電子部品実装作業の高速化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における電子部品実装装置のサーチ動作開始位置を示す図であって、（a）は1枚目のプリント基板に対する初期サーチ動作開始位置を示し、（b）は2枚目以降のプリント基板に対する補正サーチ動作開始位置を示す。

【図2】同、電子部品実装装置を用いて電子部品を実装

する際のフローチャートである。

【図3】同、電子部品実装装置を用いて電子部品を実装する際のフローチャートである。

【図4】同、電子部品実装装置の制御系のブロック図である。

【図5】電子部品実装装置の全体の構成を示す斜視図である。

【図6】電子部品実装装置のヘッド部の構成を示す斜視図である。

【図7】電子部品実装装置のボイスコイルモータの構成を示す断面図である。 10

【図8】従来の電子部品実装装置の制御系のブロック図である。

【図9】従来の電子部品実装装置を用いて電子部品を実装する際のフローチャートである。

【図10】従来の電子部品実装装置を用いて電子部品を実装する際のフローチャートである。

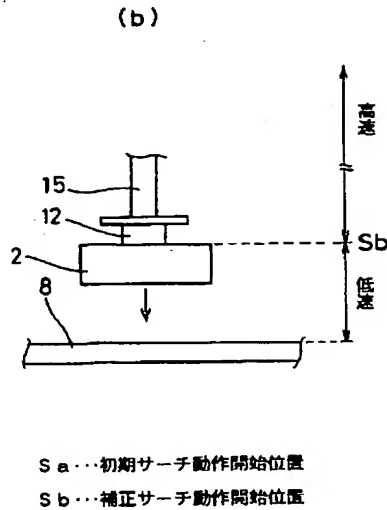
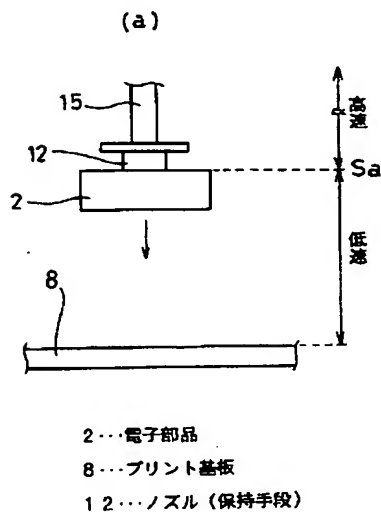
【図11】従来の電子部品実装装置のサーチ動作開始位置を示す図である。

【図12】図9、図10に示したフローチャートにおけるノズルの位置とボイスコイルモータのトルクと電子部品に実際にかかる加重との時間に対する変化を示すグラフであり、(a)のグラフは時間に対するノズルの位置の変化を示し、(b)のグラフは時間に対するボイスコイルモータのトルク変化を示し、(c)のグラフは時間に対する電子部品にかかる加重のトルク変化を示している。

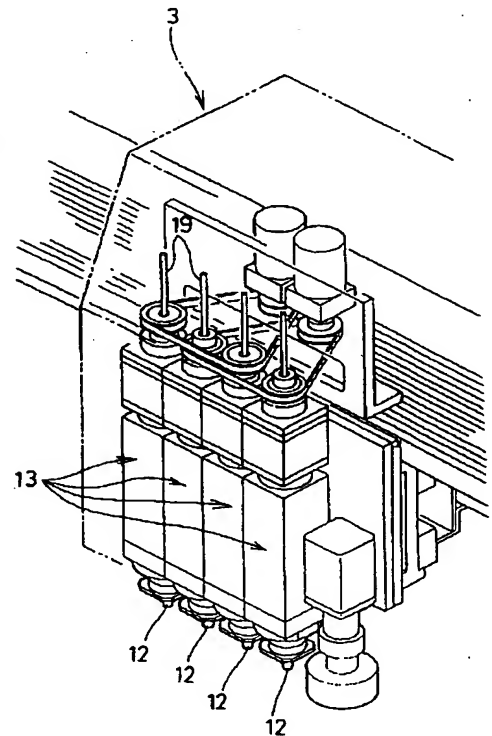
【符号の説明】

- | | |
|-----|------------------|
| 1 | 電子部品実装装置 |
| 2 | 電子部品 |
| 8 | プリント基板 |
| 12 | ノズル (保持手段) |
| 13 | ボイスコイルモータ (移動手段) |
| 40 | 制御装置 (制御手段) |
| 29 | 電流検出器 (当り位置検出手段) |
| S a | 初期サーチ動作開始位置 |
| S b | 補正サーチ動作開始位置 |

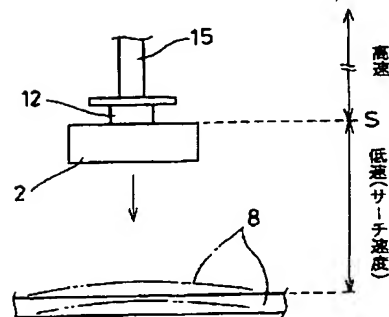
【図1】



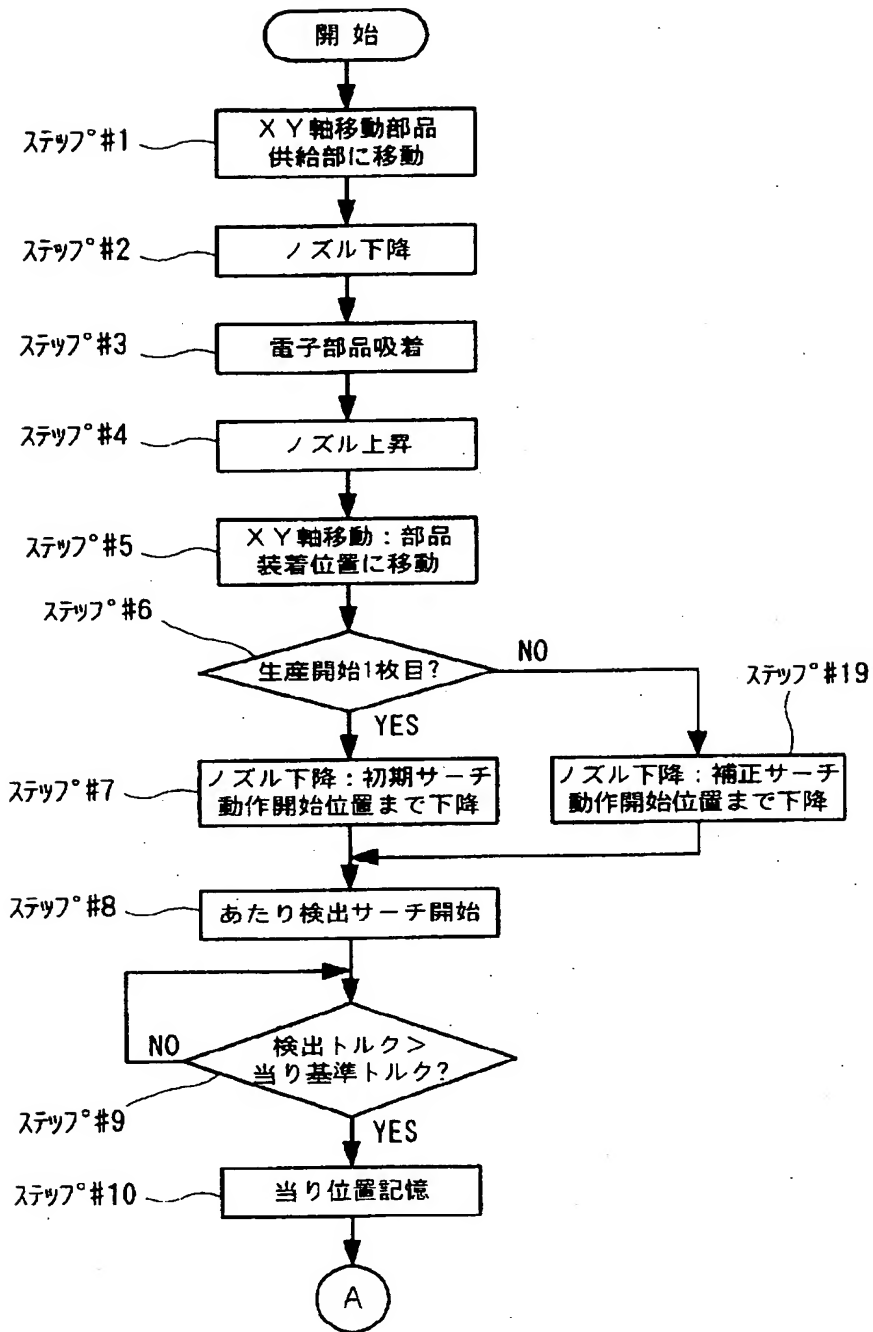
【図6】



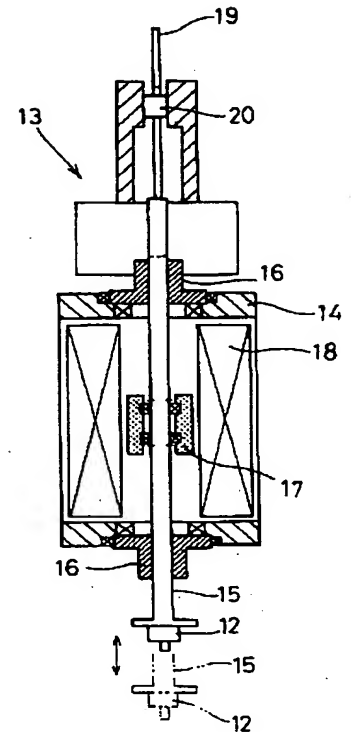
【図11】



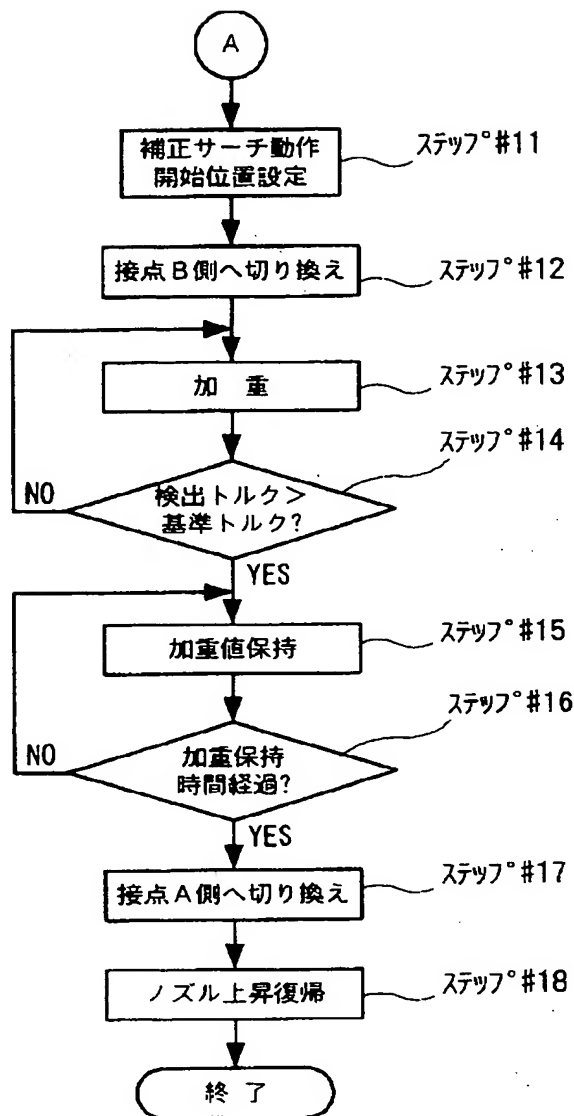
【図2】



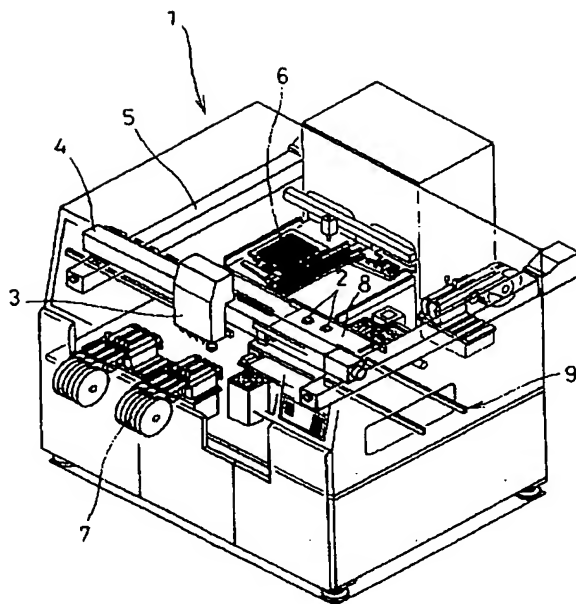
【図7】



【図 3】

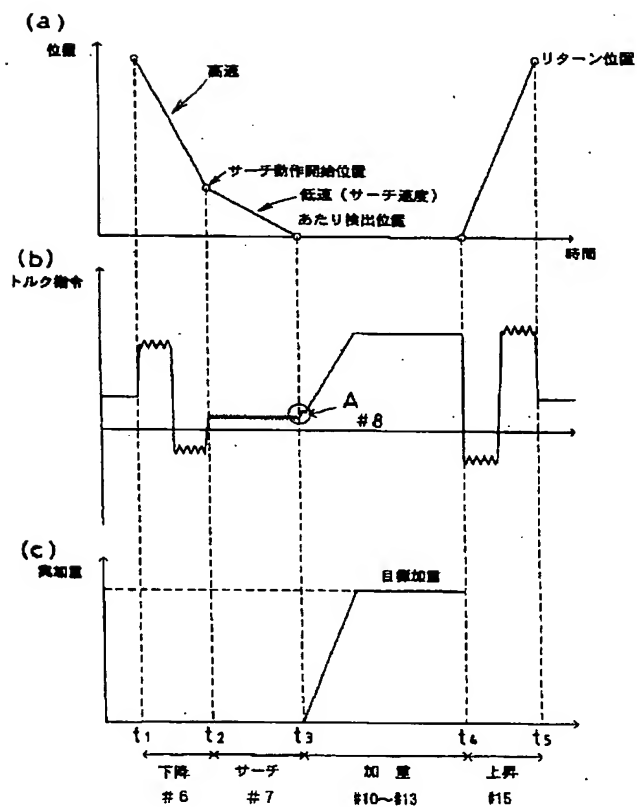


【図 5】

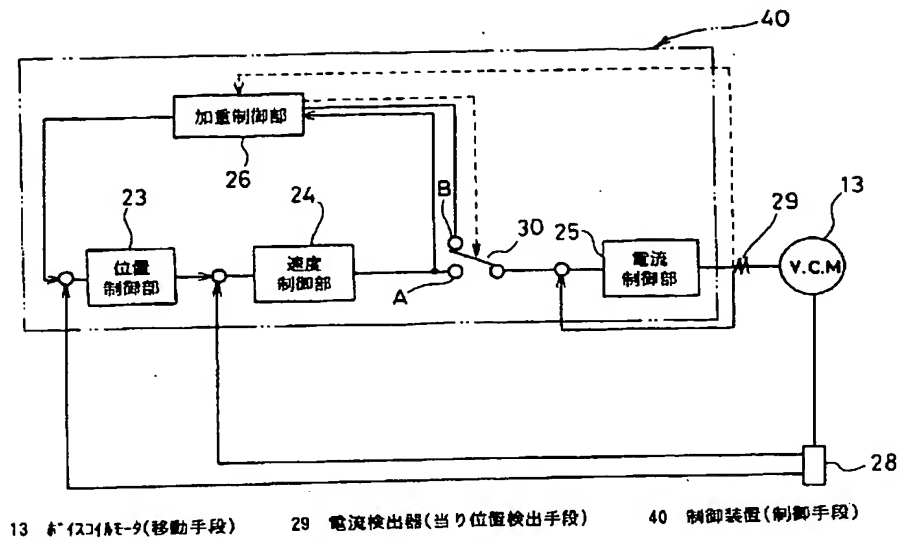


1...電子部品実装装置

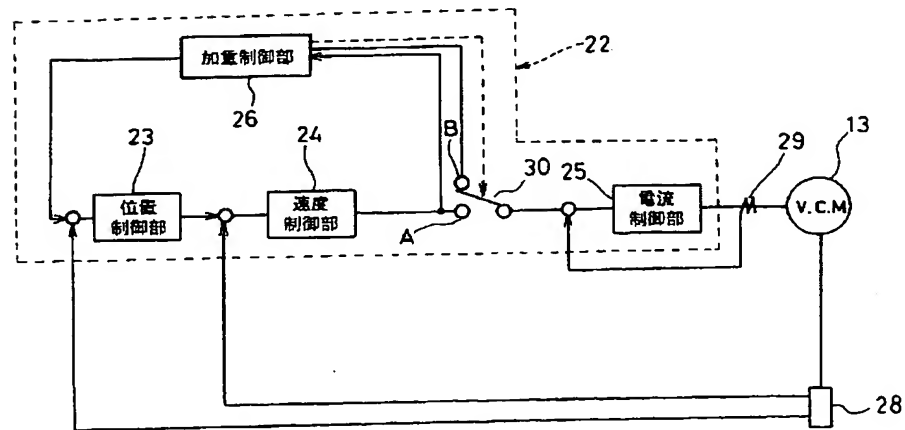
【図 12】



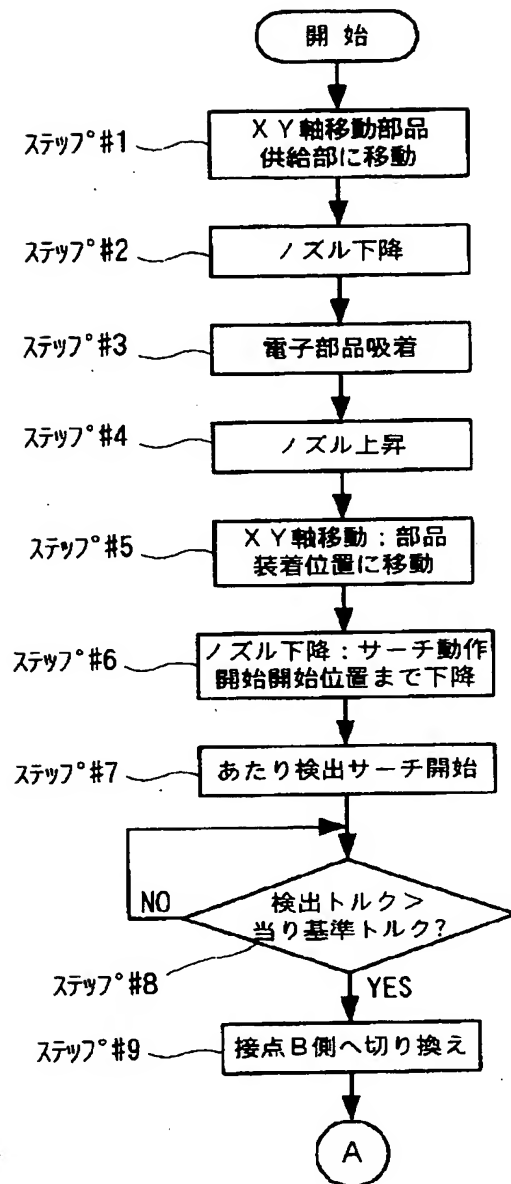
【図 4】



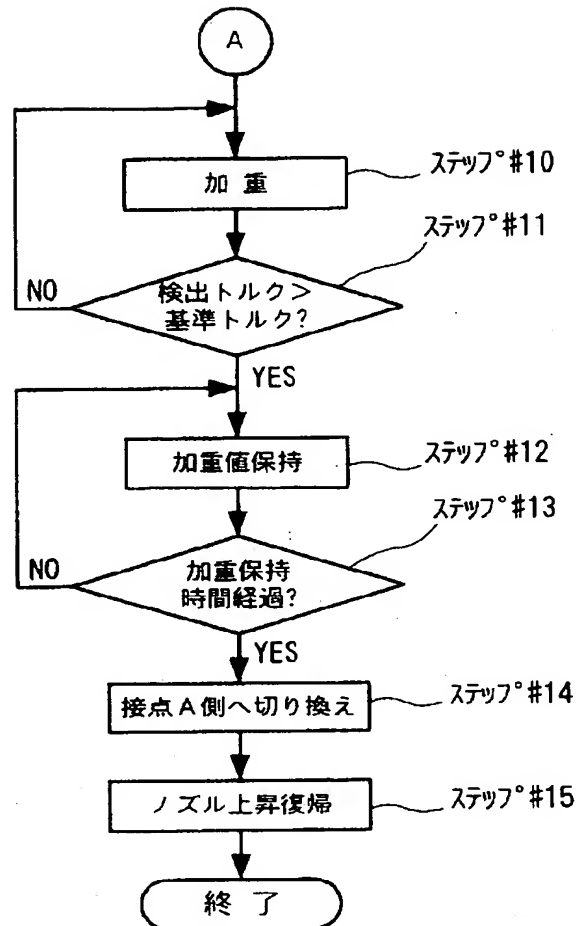
【図 8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 陽一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5E313 AA02 AA11 EE24 EE35 EE38
FF31 FF40

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.